

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】同期信号を有する信号を受信し信号処理をする制御手段を有する無線選択呼出受信システムにおいて、
前記同期信号内の特定パターンを検出して、標本値として読みとり保持する読取保持手段と、
前記標本値より信号値判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出する算出手段と、
前記算出手段の出力結果にしたがって信号の判定基準とする信号判定手段と、を備えたことを特徴とする無線選択呼出受信システム。

【請求項 2】前記同期信号を有する信号を受信し、信号処理をする信号処理手段と、
同期信号内の特定パターンを検出して標本値として読みとり保持する保持手段と、
前記標本値より信号値判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出する算出手段と、
前記算出結果を判定基準とする信号判定手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の無線選択呼出受信システム。

【請求項 3】前記前記算出結果によるしきい値を記憶し保持するしきい値保持手段と、
前記算出結果によるしきい値と、前記しきい値保持手段により保持されたしきい値により得られる情報とを比較して判別する判別手段と、
前記判別結果を判定基準とする信号判定手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線選択呼出受信システム。

【請求項 4】同期信号を有する 4 値 FSK 信号を受信し信号処理をする手段と、
同期信号内の特定パターンを検出して標本値として読みとり保持する保持手段と、
前記標本値より 4 値信号値の判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出する算出手段と、
前記算出結果によるしきい値を記憶し保持する保持手段と、
前記算出結果によるしきい値と、前記しきい値保持手段により保持されたしきい値により得られる情報を比較して判別する判別手段と、
その判別結果を判定基準とする 4 値信号判定手段と、
保持するしきい値の数を設定して記憶する設定記憶手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の無線選択呼出受信システム。

【請求項 5】同期信号を有する信号を受信して信号処理をする手段を有する無線選択呼出受信システムにおいて、
前記同期信号内の特定パターンを検出し、標本値として読みとり保持する読取保持手段と、
前記標本値より 4 値信号値判定基準となる個々のしきい

(2)

特開平 10-145442

2

値の最適値を個々のしきい値ごとに算出する算出手段と、
前記算出結果を判定基準とする 4 値信号判定手段と、
前記標本値の読みとりを行う時間間隔を設定し記憶する標本値記憶手段と、
前記記憶した設定内容から標本値の読取りの可否を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする無線選択呼出受信システム。

【請求項 6】同期信号を有する信号を受信し信号処理をする制御手段を有する無線選択呼出受信システムにおいて、
前記制御手段において同期信号内の特定パターンを検出して、標本値として読みとり保持するステップと、
前記標本値より信号値判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出するステップと、
この出力結果にしたがって信号の判定基準とするステップと、を含むことを特徴とする無線選択呼出受信方法。

【請求項 7】前記算出結果にしたがって信号を判定する基準とするステップと、
前記算出結果によるしきい値を格納するステップと、
前記格納されたしきい値と、前記算出結果により算出されたしきい値とを比較して判別するステップと、
前記判別結果を判定基準とするステップと、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の無線選択呼出受信方法。

【請求項 8】同期信号を有する 4 値 FSK 信号を受信し信号処理をするステップと、
同期信号内の特定パターンを検出して標本値として読みとり保持するステップと、
前記標本値より 4 値信号値判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出するステップと、
前記算出結果によるしきい値を記憶し保持するステップと、
前記算出結果によるしきい値と、前記保持されたしきい値により得られる情報を比較して判別するステップと、
その判別結果を判定基準とするステップと、
保持するしきい値の数を設定して記憶するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の無線選択呼出受信方法。

【請求項 9】同期信号を有する信号を受信して信号処理をする手段を有する無線選択呼出受信システムにおいて、
前記同期信号内の特定パターンを検出し、標本値として読みとり保持するステップと、
前記標本値より 4 値信号値判定基準となる個々のしきい値の最適値を個々のしきい値ごとに算出するステップと、
前記算出結果を判定基準とするステップと、
前記標本値の読みとりを行う時間間隔を設定し記憶する

50

3

前記記憶した設定内容から標本値の読取りの可否を判定するステップと、を含むことを特徴とする無線選択呼出受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線選択呼出受信システムおよび無線選択呼出受信方法に係り、特に信号値判別機能を有する無線選択呼出受信システムおよび無線選択呼出受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、無線選択呼出受信システムは、受信した無線信号に応答して選択して信号を呼出すための受信処理を行っている。このようなシステムの例を図8の信号波形例を用いて説明する。例えば、無線受信部に受信をした信号は、検波部により周波数信号から電圧信号に変換する。次に、コンバータでは、電圧信号から数値信号に変換する。図8は理想とする入力信号を受信した場合の人力信号波形例である。実際の入力信号波形は、アナログ信号である波形信号を変換しているため、図9のように各信号レベルにわずかなばらつきをもった256段階の数値信号の波形データとなる。

【0003】信号波形状の256段階の数値信号データを4値の信号データに変換を行うのだが、その方法として4値判定回路内に固定の判定基準値となる間値を設定し、そのしきい値を基準に受信をした256段階の数値信号波形を4値信号に変換する。変換された4値の信号は、受信信号として制御部へ送出して信号処理を行う。また、周波数ずれによる信号の誤変換を防ぐ対策には、現在受信している信号のシンボルレベルのずれに合わせて信号判定部のしきい値をシフトさせる方法がある。

【0004】図10は受信信号を数値信号に変換した時に、全体のシンボルレベルにずれを生じている場合の例である。この場合には、固定のしきい値のみで4値判定を行おうとすると、判定値に間違いを生じてしまう。この場合には、現在受信している数値信号波形全体の平均値を算出し11-01間のしきい値と比較をする。信号平均値と11-01間のしきい値の差の分の補正を、10-11間、11-01間、01-00間と全てのしきい値において同じ量の補正を行うことにより、受信信号のシンボルレベルのずれに合わせてしきい値もずらしたことになる。

【0005】図11は以上の技術により等間隔のしきい値の補正を行った例である。これにより受信信号波形は間違えることなく、4値信号データに変換することができる。同期信号については、通常、受信した信号は速やかに判定部のしきい値により、4値、または2値のデータに変換をし、変換された2値や4値のデータにより同期の検出や付加情報の採取などの処理が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これま

(3)

特開平10-145442

4

での無線選択呼出受信システムは、周波数信号から電圧信号、電圧信号から数値信号への変換をディスクリ、もしくはA/Dコンバータによって行うことができるが、これらの変換特性についての劣化やばらつきにより信号の伝達性が低下するという問題が生じる。

【0007】また、これまでのシステムでは、信号の変換が2値の信号を基本に考えられていたため、信号変換素子については2値の信号差、1か0か差を正確に伝達するため、信号変換性能を重視した部品を使用することが多く、部品の選択範囲に一定の制限があるという問題がある。

【0008】さらにこれまでのシステムでは、無線選択呼出受信機内部で信号の判定を行う基準となるしきい値が正確であって、信号の伝達にひずみが無かったとしても、送信信号自身がすでに受信機で受信される以前に歪む場合がある。そうした場合には、例えば受信機側の処理に劣化する要素が無くても正確な受信を期待することができないという問題がある。

【0009】これは、無線選択呼出受信機と送信基地局とは個々独立して存在しており、送受信信号によってのみ接点を持つものである。また送信基地局からの送信信号は歪まず、正確であることが望ましいのであるが、実際の状況と考えた場合多少の歪を含んだ信号が出力されていても正常な受信が要求されるからである。

【0010】本発明の目的は、無線選択呼出受信機が装置内の4値信号のしきい値を実際受信をする信号の状況に合わせて調整させることにより、ディスクリ等の信号変換素子の性能の良否によることなく、正確な受信を実現することができる機能を有する無線選択呼出受信システムおよび無線選択呼出受信方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明による無線選択呼出受信システムは、送信局から一定の間隔で送られてくる同期信号をする受信手段と、同期信号内に含まれる特定コード信号を検出する検出手段と、特定コード信号を標本値として取り出す特定コード信号を標本値に変換する変換手段と、標本値を演算処理してから一時記憶する記憶手段と、標本値からしきい値を算出する演算手段と、算出したしきい値にあわせて装置のしきい値を修正する補正手段とを有することを特徴とする。

【0012】上述した構成を採用することにより、本発明による選択呼出受信方法は、ディスクリ等の信号変換素子に歪んだ特性を有したものを使用した場合においても、送信局からの送信信号に歪やずれがあった場合においても、同期信号を受信することにより、正確に受信信号波形から4値のデータへの変換を行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の無線選択呼出受信

システムおよび無線選択呼出受信方法の実施例の無線選択呼出受信機について図面を参照して説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施例を示す無線選択呼出受信機の構成ブロック図である。

【0015】図1において、無線選択呼出受信機は、周波数信号を受信をするアンテナ1、受信をした周波数信号を増幅し処理しやすい周波数帯へ変換をする無線受信部2、周波数信号を電圧信号に変換をする検波部3、電圧信号を256値の数値信号に変換をするA/Dコンバータ4、しきい値により数値信号を4値データに変換をする判定部5、同期信号内のFI（フレームインフォメーション）、Cパターンを確認するためにA/Dコンバータ4の出力信号をモニターする特定パターン検出部6、標本値として取りだした数値信号の信号波形データを一時記憶するための標本値記憶部7、この標本値記憶部7に記憶された標本値からシンボルレベルを読みだし、しきい値を計算するシンボルレベルしきい値演算部8、過去n回のしきい値演算結果を記憶し保存しておくしきい値記憶部9、算出したしきい値と過去のしきい値との比較を行うしきい値比較部10、しきい値記憶部で保存する回数nと、しきい値の修正を行う時間間隔を設定し記憶する固有設定値記憶部11から構成される。

【0016】本発明による無線選択呼出受信機は、まず送信局から一定の間隔で送られてくる同期信号を受信する無線受信部2により、受信をした周波数信号を増幅し処理しやすい周波数帯へ変換する。検波部3では、同期信号内に含まれる特定コード信号を検出することにより、特定コード信号を同期信号内から検出を行う。

【0017】A/Dコンバータ4は、特定コード信号を標本値に変換することにより、4値の各値が必ず1度以上決まったタイミングで送られるコード信号を信号波形を損なわない精度を有する標本値へ変換をする。

【0018】標本値記憶部7では、標本値を一時記憶することにより標本値を保存する。これにより、標本値記憶部7から、4値の各値のときのシンボルレベルを標本値から読み出すことができる。シンボルレベルしきい値演算部8は、標本値からしきい値を算出することにより、標本値のシンボルレベルからしきい値を計算する。しきい値比較部10では、算出したしきい値に合わせて装置のしきい値を修正する補をすることにより、算出したしきい値に装置のしきい値を比較する。

【0019】同期信号のあとに続く信号については、修正をしたしきい値により信号値の判定をおこなう。なお、特定パターン検出部6は、検出された特定パターン信号を固有設定値記憶部11、標本値記憶部7、およびシンボルレベルしきい値演算部8に入力する。

【0020】次に、本発明の実施例の動作を図1および図2を参照して説明する。図2は本発明の実施例による無線選択呼出受信機がFLEXの同期信号を受信した時の無線選択呼出受信機の動作を示したフローチャートで

ある。

【0021】図2において、ステップ401（以下、ST401と略称する）において、同期信号を1のアンテナを介し受信をすると、無線受信部2において信号変換が可能な周波数への周波数変換と信号強度の増幅が行われ、検波部3へ送られ、検波部3に接続されたディスクリによって、A/Dコンバータ4によって電圧信号は256段階の数値信号へ変換をし出力する。

【0022】次に、ST402においては、A/Dコンバータ4から同期信号波形が出力していることを特定パターン検出部6により確認すると、この特定パターン検出部6により同期信号内のFI（フレームインフォメーション）を読みだし、信号が2値であるか4値であるかの判定をする。2値の場合には、本実施例の有効範囲外であるため通常の同期信号処理動作を行う。

【0023】また、ST402では、固有設定値記憶部11からしきい値修正の時間間隔の情報を読みだし、A/Dコンバータ4から出力された同期信号が、しきい値の修正処理を行う時間や間隔に該当するかを判別する。例えば、しきい値の修正を行う時間や間隔では無いと判別された場合には、信号が2値であった場合と同じく、通常の同期信号処理動作を行う。

【0024】ST402において、FIで4値信号を読み取った後には、ST403に進む。ここで、しきい値の修正を行う時間や間隔がある場合は、特定パターン検出部6は、それまでの同期信号やFIから、同期信号内のCパターンおよびCNパターン（CNは、パターンCの反転を示す）により、A/Dコンバータ4から出力されるタイミングを予測する。

【0025】標本値記憶部7は、ST403において、CパターンおよびCNパターンを取り込む指示を出力する。この標本値記憶部7は、検出部6の指示を受け256段階の数値信号波形のCパターンおよびCNパターンを標本値として、数値信号値の劣化の無いように記憶し保存する。また標本値記憶部7は、ST404において、標本値を取り込んだことを検出部6から知らされると、シンボルレベルしきい値演算部8は、記憶部7の標本値からシンボルレベルSL1、SL2、SL3、SL4とそれぞれの値でのシンボルレベルを取り出す。

【0026】次に、演算部8は、取り出したそれぞれのシンボルレベルで矛盾の無いことを確認する。方法としては、シンボルレベルSL1では、時間t6、t8、t1a、t8aで、シンボルレベルSL2では時間t4、t7、t2a、t5aで、シンボルレベルSL3では、時間t1、t3、t6a、t8aで、シンボルレベルSL4では、時間t2、t5、t4a、t7aでそれぞれの最大値と最小値を出し、それにより作られるシンボルレベルSL1、SL2、SL3およびSL4の範囲がお互いに重なることが無いことの確認を行う。

【0027】矛盾があった場合には、ST404に進

7

み、同期信号、標本値が異常値であったと検出できる。次に、ST405において、大きなばらつきを検索する方法として、それぞれのシンボルレベルの範囲が全体の数値信号の範囲の4分の1である64段以内であることを確認する。シンボルレベルのしきい間が64段を超えていた場合には、大きなばらつきがある信号を検出をする。以上により、異常値であると検出されたり、ばらつきが大きいと検出された場合には、この標本値をしきい値修正のデータに使用することを中止し、動作を通常の同期信号処理動作に戻す。

【0028】またST405において、問題が無いと判断された場合は、ST406において、シンボルレベルSL1、SL2、SL3、SL4のそれぞれにおいて、4つのシンボルレベルによる平均値を算出する。このときの平均値をそれぞれS1、S2、S3、S4とする。

【0029】次に、シンボルレベルの平均値からしきい値TH1、TH2、TH3を計算する。しきい値は、それぞれシンボルレベルの平均値どうしの中間点とし、しきい値TH1の場合を例にとり計算すると、しきい値TH1はつぎのように表すことができる。

$$【0030】TH1 = (S1 + S2) / 2$$

この式を用いて、ST407において、しきい値TH1を計算する。

【0031】ST407により算出されたしきい値TH1、TH2、TH3を、ST408において、しきい値記憶部9へ送り記憶する。このしきい値記憶部9では、過去n（nは2以上の自然数）回分の算出されたしきい値を記憶する。n回の回数に関しては、固有設定値記憶部11により設定をし、記憶している回数である。

【0032】次に、図7に示すように、算出したしきい値を演算部8からしきい値比較部10へ送出する。しきい値を受け取ったしきい値比較部10は、それぞれのしきい値に対して過去n回分の間のデータをしきい値記憶部9から読みだし、それぞれのしきい値において平均値と標準偏差を過去n回分の間値データから算出する。それぞれのしきい値での平均値と標準偏差によりできる範囲を設定し、それぞれしきい値TH1、TH2、TH3に対応する範囲をa1、a2、a3とする。そして、ST407により算出したしきい値のTH1、TH2およびTH3が、それぞれa1、a2、a3の範囲内に含まれるかどうかの確認を、ST409において行う。

【0033】図5および図7において、しきい値を設定することもできる。この場合には、過去n回のしきい値データからそれぞれの標準偏差としきい値やa1、a2、a3を算出し、しきい値TH1、TH2、TH3と比較する。

【0034】ST409において、例えば、算出したしきい値が過去n回の平均値の標準偏差から外れた値であった場合には、突発的な信号の歪やずれであることが見込まれるため、算出したしきい値による修正を中止し

(5)

特開平10-145442

8

て、動作を通常の同期信号処理動作へ戻す。

【0035】また算出したしきい値が、過去のデータの平均値の標準偏差内であった場合には、ST410において、判定部5の内部のしきい値を、ST407で算出したしきい値TH1、TH2、TH3に置き換えるしきい値の修正をし、動作を通常の同期信号処理動作へ戻す。

【0036】図3は、無線選択呼出受信機の同期信号の信号フォーマットの例としてFLEX信号の信号フォーマットを示し、図4は、FLEX信号の同期信号内の固定信号パターンであるCパターンとCNパターンの4値での信号パターンを示す。また図5～7は図2の動作説明において用いたしきい値の設定を説明する図である。

【0037】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、無線選択呼出受信機の装置内の部品の劣化や、ばらつきによって受信信号のシンボルレベルが、装置内で基準としている信号値のシンボルレベルと異なってしまう場合においても、部品による劣化やばらつきにより歪んでいる信号波形を標本として採取し、それを基準として受信信号を4値変換するしきい値を設定しているため、受信信号の判定の誤りを防ぐことが可能になる。

【0038】また本発明によれば、基地局から送信されている信号が送信時点から、もしくは何らかの障害により、受信時に歪みを生じてしない、通常の標準シンボルレベルを基にしたしきい値で判定すると、受信信号に誤りを生じてしまう場合に、正確に受信信号を判定することが可能になる。

【0039】さらに本発明によれば、歪んでいる受信同期信号波形を標本して採取し、しきい値を設定し判定を行っているため、標本とする同期信号の特定パターンから異常値の判定をすることにより、設定また異常値が送信された場合においても異常値であることを判定することができるため、受信信号の判定に影響を及ぼすことがなくなるなどの効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線選択呼出受信システムおよび無線選択呼出受信方法の実施例における無線選択呼出受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】FLEX方式の同期信号の信号フォーマットである。

【図4】4値におけるCパターンおよびCNパターンを示す図である。

【図5】大きな歪を生じた数値信号の波形例である。

【図6】本実施例において大きな歪を生じた数値信号の波形例を判定する処理例である。

【図7】本実施例におけるしきい値の比較判別例の具体例である。

【図 8】従来における理想とする数値信号波形の例である。

【図 9】従来の実際の標準的な数値信号波形の例である。

【図 10】従来全体のレベルにずれを生じた場合の数値信号の波形例である。

【図 11】従来信号波形を判定する例である。

【符号の説明】

1 ANT

2 無線受信部

3 検波部

4 A/Dコンバータ

5 判定部

6 特定パターン検出部

7 標本値記憶部

8 シンボルレベルしきい値演算部

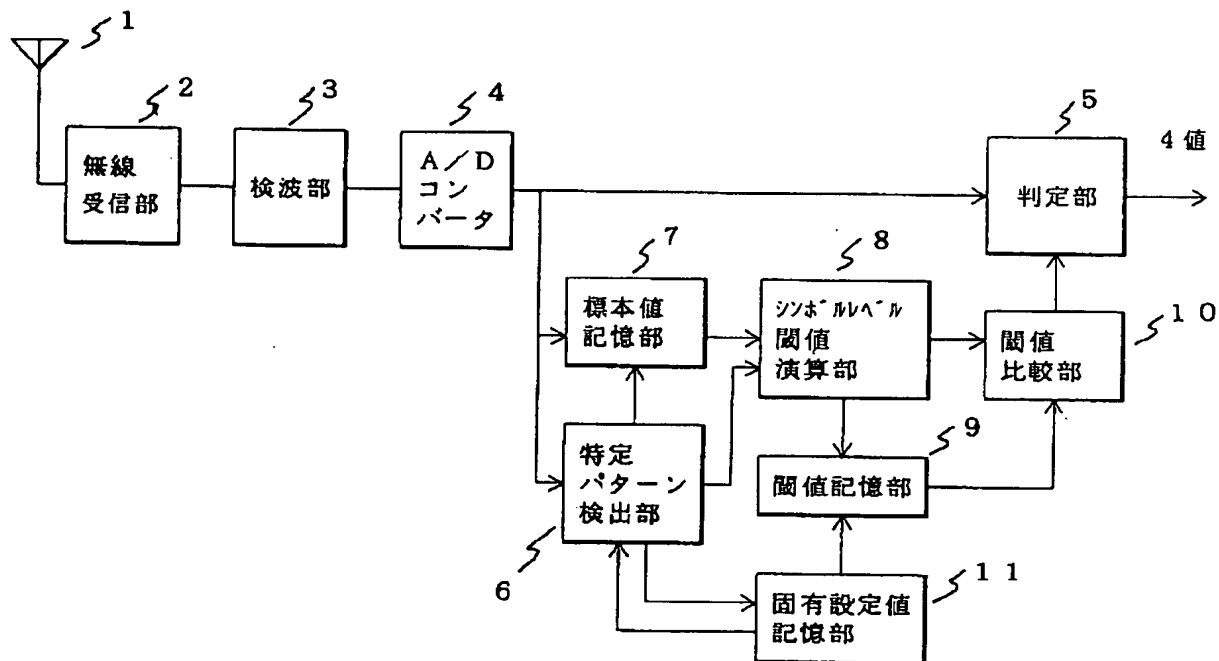
9 しきい値記憶部

10 しきい値比較部

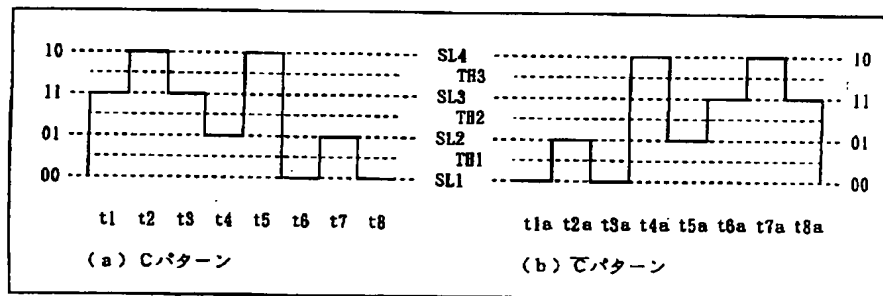
11 固有設定値記憶部

10

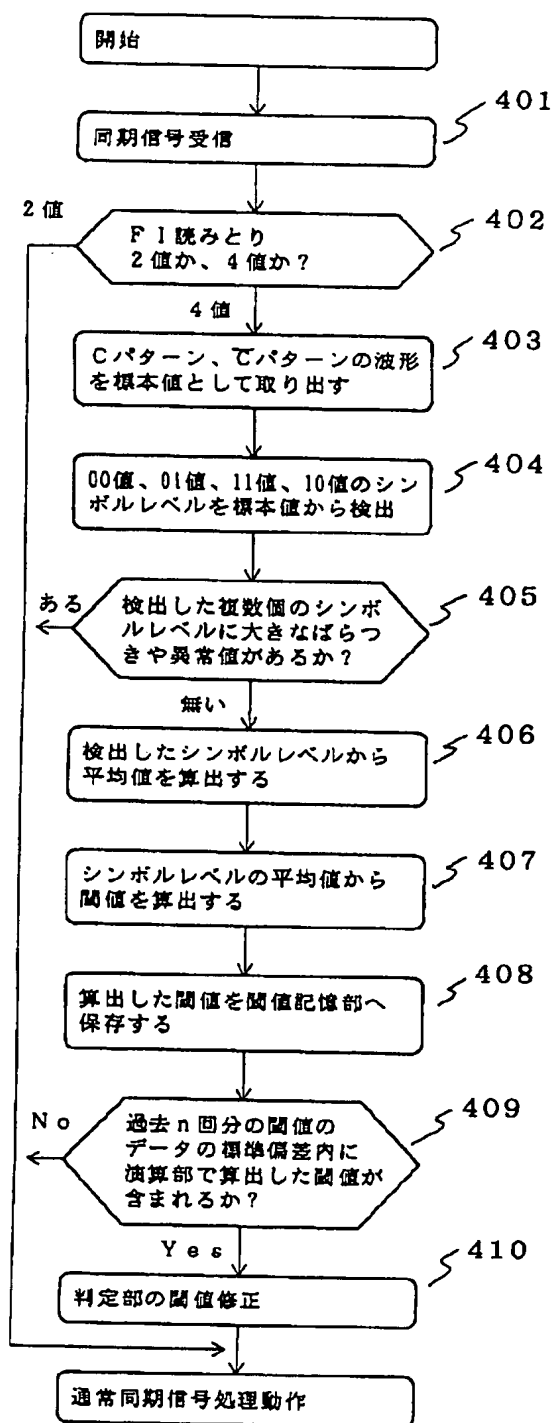
【図 1】



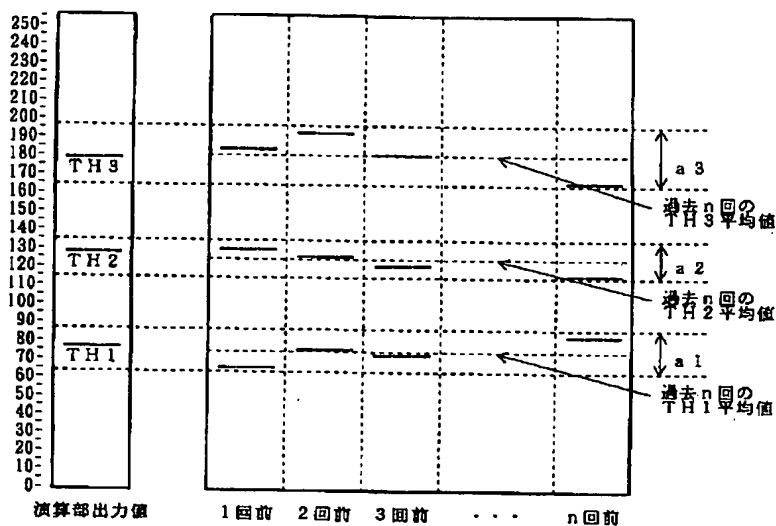
【図 4】



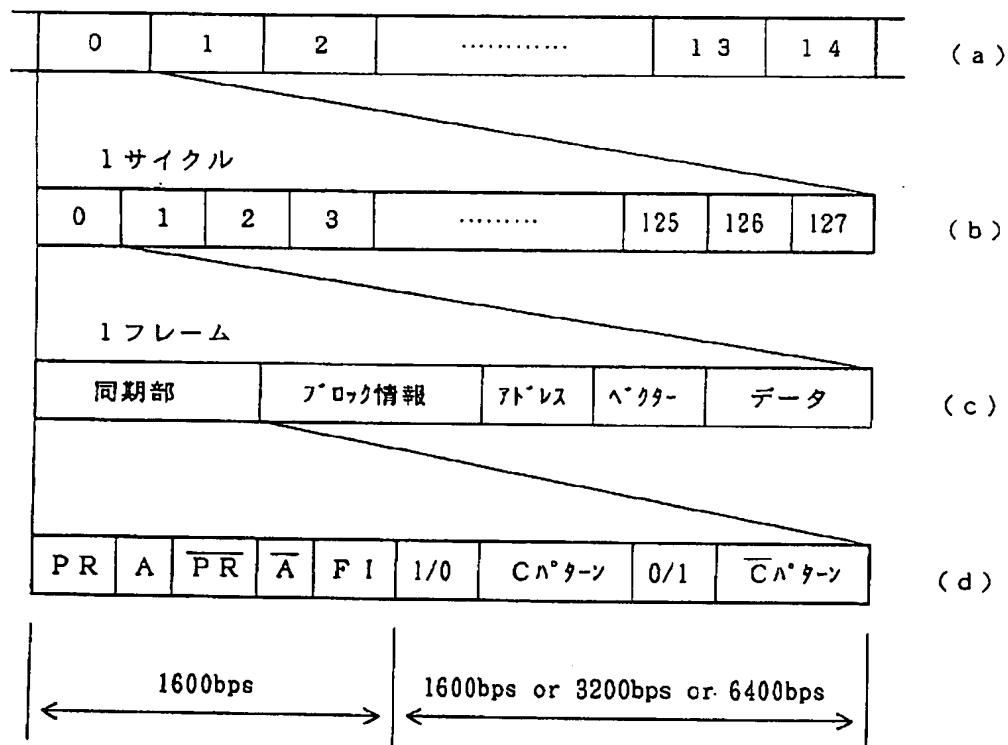
【図 2】



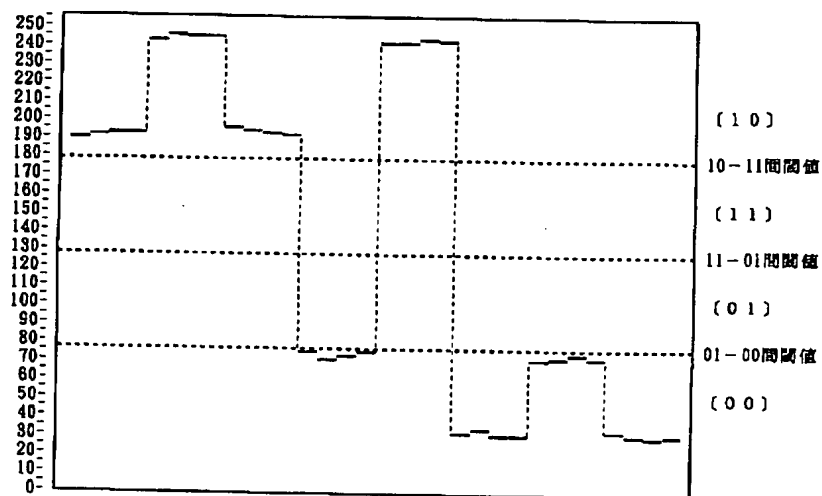
【図 7】



【図 3】



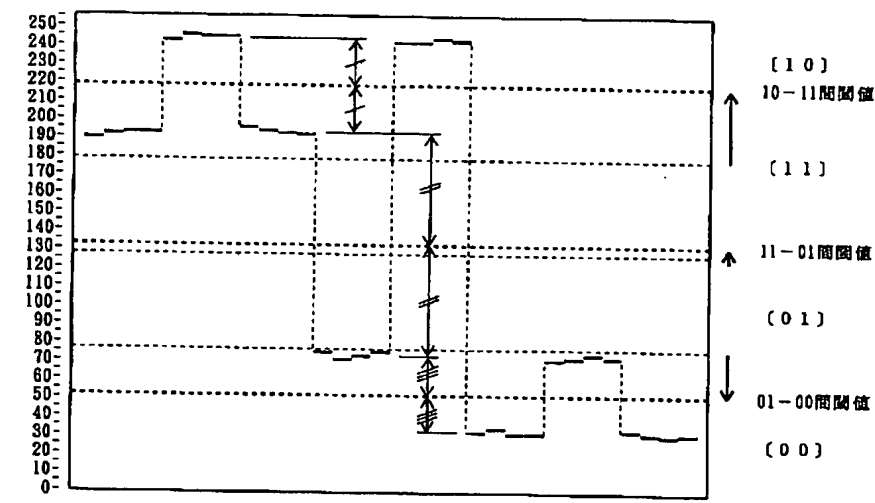
【図 5】



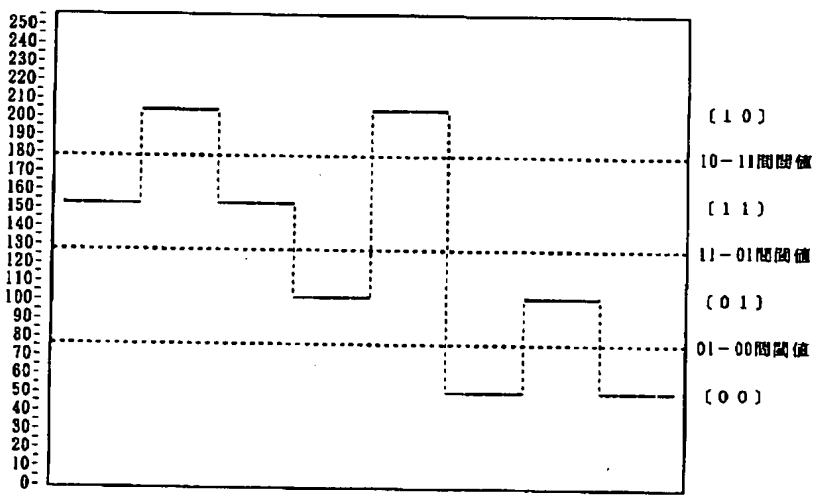
(9)

特開平 1 0 - 1 4 5 4 4 2

【図 6】



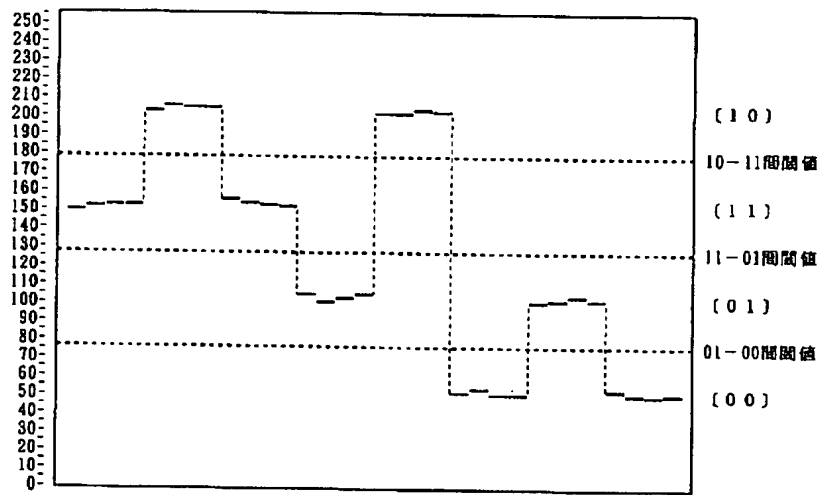
【図 8】



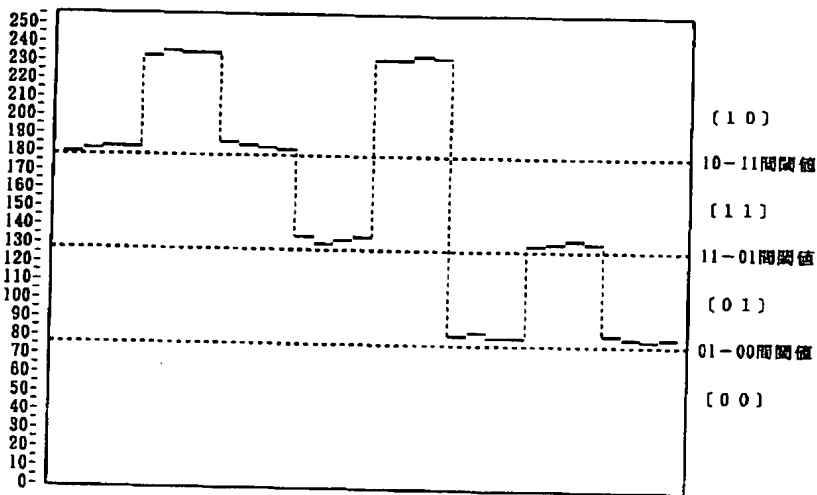
(10)

特開平 1 0 - 1 4 5 4 4 2

【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】

